

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Kazuo Nishi et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : New Application Examiner : Unknown
Filed : March 24, 2004
Title : A MULTIDIRECTIONAL PHOTODETECTOR, A PORTABLE
COMMUNICATION TOOL HAVING THEREOF AND A METHOD OF
DISPLAYING

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the following application:

Japan Application No. 2003-086247 filed March 26, 2003

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: March 24, 2004



John F. Hayden
Reg. No. 37,640

Customer No. 26171
Fish & Richardson P.C.
1425 K Street, N.W., 11th Floor
Washington, DC 20005-3500
Telephone: (202) 783-5070
Facsimile: (202) 783-2331

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月26日

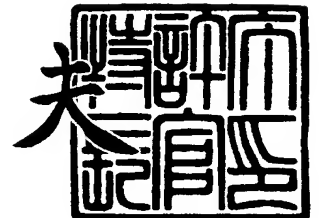
出願番号
Application Number: 特願2003-086247
[ST. 10/C]: [JP2003-086247]

出願人
Applicant(s): 株式会社半導体エネルギー研究所

2004年 1月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3001549

【書類名】 特許願

【整理番号】 P007060

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 西 和夫

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 山崎 優

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 岩淵 友幸

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 宮川 恵介

【特許出願人】

 【識別番号】 000153878

 【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

 【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002543

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多方向からの光を検出する光センサ、携帯通信機器及びその情報表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性を有する基板上に複数の検出素子が並列に接続され、多方向からの光を検出することが可能であることを特徴とする光センサ。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記複数の検出素子は、第 1 の検出素子及び第 2 の検出素子であって、

前記第 1 の検出素子は、第 1 の電極、第 1 の半導体膜、及び第 2 の電極で形成され、

前記第 2 の検出素子は、前記第 1 の電極、第 2 の半導体膜、及び第 3 の電極で形成されることを特徴とする光センサ。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記第 1 の電極及び前記第 3 の電極は、透光性を有する導電膜で形成され、前記第 2 の導電膜は、金属膜で形成されることを特徴とする光センサ。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記複数の検出素子は、第 1 の検出素子、第 2 の検出素子及び第 3 の検出素子であって、

前記第 1 の検出素子は、第 1 の電極、第 1 の半導体膜、及び第 2 の電極で形成され、

前記第 2 の検出素子は、前記第 1 の電極、第 2 の半導体膜、及び第 3 の電極で形成され、

前記第 3 の検出素子は、前記第 1 の電極、第 3 の半導体膜、及び第 4 の電極で形成されることを特徴とする光センサ。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記第 1 の電極、及び前記第 3 の電極は、透光性を有する

導電膜で形成され、前記第 2 の電極、及び前記第 4 の電極は、金属膜で形成されることを特徴とする光センサ。

【請求項 6】

請求項 3 又は請求項 5 において、前記透光性を有する導電膜は、酸化インジウム酸化スズ合金、酸化インジウム酸化亜鉛合金、又は酸化亜鉛で形成され、前記金属膜は、金、銅、ニッケル、白金、又は銀の元素を含む膜であること特徴とする光センサ。

【請求項 7】

請求項 2 乃至請求項 6 のいずれか一項において、前記第 1 の半導体膜及び前記第 2 の半導体膜は、非晶質シリコン膜、P I N 接合を有するシリコン膜、または微結晶シリコン膜で形成されることを特徴とする光センサ。

【請求項 8】

請求項 4 乃至請求項 7 のいずれか一項において、前記第 3 の半導体膜は、非晶質シリコン膜、P I N 接合を有するシリコン膜、または微結晶シリコン膜で形成されることを特徴とする光センサ。

【請求項 9】

ヒンジ部によって回転可動に連結された第 1 の筐体と第 2 の筐体とを有し、
前記第 1 の筐体には、第 1 の表示部と第 2 の表示部とが異なる面に設けられ、
前記第 2 の筐体には、操作部が設けられ、
前記第 1 の表示部と前記操作部が互いに向き合うように折畳可能な携帯通信機器において、

複数の検出素子が並列に接続されている光センサを有することを特徴とする携帯通信機器。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記光センサは第 1 の筐体に設けられていることを特徴とする携帯通信機器。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記複数の検出素子は、第 1 の検出素子及び第 2 の検出素子であって、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が開いている状態において、前記第 1 の検出素子は、前記第 1 の表示部の照度を検知し、

前記第 2 の検出素子は、前記第 2 の表示部の照度を検知することを特徴とする折畳式の携帯通信機器。

【請求項 12】

請求項 9 において、前記光センサは第 2 の筐体に設けられていることを特徴とする携帯通信機器。

【請求項 13】

請求項 12 において、前記光センサは前記操作部の透光性を有する操作キーの内部に設けられていることを特徴とする携帯通信機器。

【請求項 14】

請求項 12 又は請求項 13 において、前記複数の検出素子は、第 1 の検出素子及び第 2 の検出素子であって、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が開いている状態において、前記第 1 の検出素子は前記第 1 の表示部の照度を検知すると共に、前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が折りたたんだ状態において、前記第 1 の表示部の輝度を検知し、

前記第 2 の検出素子は、前記第 2 の表示部の照度を検知することを特徴とする携帯通信機器。

【請求項 15】

請求項 9 において、前記複数の検出素子は、第 1 の検出素子、第 2 の検出素子及び第 3 の検出素子であって、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が開いている状態において、前記第 1 の検出素子は前記第 1 の表示部の照度を検知し、

前記第 2 の検出素子は、前記第 2 の表示部の照度を検知し、

前記第 3 の検出素子は、前記第 1 の表示部の輝度を検出することを特徴とする携帯通信機器。

【請求項 16】

ヒンジ部によって回転可動に連結された第 1 の筐体と第 2 の筐体とを有し、

前記第 1 の筐体には、第 1 の表示部と第 2 の表示部とが異なる面に設けられ、

前記第2の筐体には、操作部が設けられ、

前記第1の表示部と前記操作部が互いに向き合うように折畳可能な携帯通信機器であって、

前記第1の筐体及び前記第2の筐体が開いた状態において、前記第1の表示部の照度を検出する第1の手段と、

該第1の手段の検出結果によって前記第1表示部の輝度を制御して表示する第2の手段と、

前記第1の筐体及び前記第2の筐体が折りたたんだ状態において、前記第2の表示部照度を検出する第3の手段と、

該第3の手段の検出結果によって前記第2表示部の輝度を調節して表示する第4の手段と、

を有することを特徴とする携帯通信機器。

【請求項17】

請求項16において、前記第1の筐体及び前記第2の筐体が折りたたんだ状態において、前記第1の表示部を表示してこの輝度を検出する第5の手段と、

該第5の手段の検出結果及び前記第1の手段の検出結果によって前記第1表示部の輝度を制御して表示する第6の手段とを有する特徴とする携帯通信機器。

【請求項18】

請求項17において、前記EL表示装置は、両面に発光が可能な表示装置であることを特徴とする携帯通信機器。

【請求項19】

請求項9乃至請求項18のいずれか一項において、前記第1の表示部及び前記第2の表示部は、液晶表示装置、又はEL表示装置で形成されていることを特徴とする携帯通信機器。

【請求項20】

第1の表示部と第2の表示部とが異なる面に設けられた第1の筐体と、操作部が設けられた第2の筐体とがヒンジ部によって連結され、前記第1の表示部と前記操作部が互いに向き合うように折畳可能であり、第1の検出素子及び第2の検出素子が並列に接続されている光センサを有する折畳式携帯通信機器の表示方法

であって、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が開いた状態において、前記第 1 の検出素子によって前記第 1 の表示部の照度を検出し、該第 1 の検出結果によって前記第 1 表示部の輝度を制御して表示し、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が折りたたんだ状態において、前記第 2 の検出素子によって前記第 2 の表示部の照度を検出し、該第 2 の検出結果によって前記第 2 表示部の輝度を調節して表示することを特徴とする携帯通信機器の表示方法。

【請求項 21】

請求項 20 において、前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が折りたたんだ状態において、前記第 1 の表示部を表示し、この輝度を前記第 1 の検出素子によって検出し、該第 3 の検出結果及び前記第 1 の検出結果によって前記第 1 表示部の輝度を制御して表示することを特徴とする携帯通信機器の表示方法。

【請求項 22】

第 1 の表示部と第 2 の表示部とが異なる面に設けられた第 1 の筐体と、操作部が設けられた第 2 の筐体とがヒンジ部によって連結され、前記第 1 の表示部と前記操作部が互いに向き合うように折畳可能であって、第 1 の検出素子、第 2 の検出素子、及び第 3 の検出素子が並列に接続されている光センサを有する折畳式携帯通信機器の表示方法であって、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が折りたたんだ状態において、第 3 の検出素子によって前記第 1 の表示部の輝度を検出して第 1 の検出結果を得た後、前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が開いた状態において、前記第 1 の検出素子によって前記第 1 の表示部の照度を検出し第 2 の検出結果を得ると共に、前記第 1 の検出結果及び前記第 2 の検出結果によって前記第 1 の表示部の輝度を制御して表示する工程と、

前記第 1 の筐体及び前記第 2 の筐体が折りたたんだ状態において、前記第 2 の検出素子によって前記第 2 の表示部の照度を検出し、該第 3 の検出結果によって前記第 2 表示部の輝度を調節して表示する工程とを有することを特徴とする携帯通信機器の表示方法。

【発明の詳細な説明】**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光センサに関し、特に多方向の光を検出する光センサに関する。また、携帯通信機器に関し、特に折畳み式の携帯通信機器及びその表示方法に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

携帯通信機器には、携帯電話機、PDA、折畳式電子手帳、モバイルコンピュータ等があり、これらの機器は、メールの送受信、音声認識、小型カメラによる映像の取り込みなど様々な機能が要求されている。多機能化と共に、表示させる情報も増加し、より高い視認性及び高画質が求められている。携帯通信機器の代表例である携帯電話機では、近年ディスプレイの大きさが2インチを超え、解像度がQVGA (Quarter VGA) 対応のものも市場に出回っている。

【 0 0 0 3 】

屋外、室内等、様々な環境下で携帯電話機のディスプレイが認識されている。ディスプレイの視認性は、周囲の明るさ（すなわち、表示部の照度）によって異なる。例えば、太陽下または照明下では、周囲が明るいいため、ディスプレイの輝度を下げることができる。暗所では、周囲に比べてディスプレイは明るすぎて、表示内容が見にくく、ディスプレイの輝度をやや下げがほうが、ディスプレイの認識がしやすい。一方、薄暗いところでは、ディスプレイ表示内容を認識しにくいため、輝度を上げる必要がある。

【 0 0 0 4 】

周囲の明るさによってディスプレイの視認性が異なるため、周囲の明るさ（表示部の照度）を検出するセンサを設けて、周囲の明るさによってディスプレイの輝度を変化させることにより、ディスプレイの視認性を高めることができる。

【 0 0 0 5 】

また、ディスプレイに輝度センサを設けることでディスプレイの視認性を高めることができる。ディスプレイにEL (Electro Luminescence) 表示装置を用い

た場合、E L 素子へ輝度に応じた電圧や電流を供給し、階調表示を行っている。しかし、E L 素子は経時的な要因などにより劣化し、その劣化の度合いは、R G B の 3 原色によって異なる。そのため、E L 表示装置において、多色表示を行う際には、R G B の 3 原色の輝度を調節してホワイトバランスを制御しなければならない。この場合、劣化の進んだ色、即ち輝度の低い色に他の色を合わせることで、所望の色彩が得ることが可能であり、かつ正確な階調で画像を表現することが可能となる。

【0 0 0 6】

同様に、ディスプレイに液晶表示装置を用いた場合、バックライトの輝度によって、ディスプレイの明るさが異なってしまう。このため、バックライトの経時的劣化に伴う、ディスプレイの輝度調整を行うことにより、常に一定の明るさ表示が可能である。

【0 0 0 7】

一方、折畳式の携帯電話機は、非折畳式の携帯電話機と比較して、①小型であるため携帯に便利、②表示部を第 1 の筐体に設け、操作部を第 2 の筐体に設けることで表示部の表示面積を大きくでき、1 度に多くの情報を表示できる、③待機時の誤作動操作が少ない、等の利点がある。

【0 0 0 8】

従来の折畳式の携帯電話機は、電波受信、操作キーの押下、筐体の開閉等をトリガーとして、ディスプレイに情報を表示させている（特許文献 1）。

【0 0 0 9】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 0 1 1 6 0 号公報（第 6 頁、図 2 及び図 7 参照）

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

多機能化及びディスプレイの高画質化にともない、携帯電話の消費電力も増加している。電池の消耗時間が早いと、必要なときに任意の機能を使用できないという問題があり、低消費電力化が課題となっている。

【0 0 1 1】

一方、未受信時、単に時刻や受信履歴を確認する場合は、携帯電話機のキーの押下が必要である。特に、折畳み式携帯電話機では、側面にある操作キーの押下または筐体の開閉が必要である。これらの操作は煩雑であり、特に、暗所においては、操作キーまたは筐体の開閉部を見つけにくく、表示部を認識するまでに時間がかかるという問題がある。

【0012】

低消費電力で且つ操作性の高めるためには、上記に示すような周囲の明るさを検知するセンサ、ディスプレイの輝度センサを設ければよいが、折畳み式携帯電話機のように複数の表示部を有するものでは、センサの部品数が増加してしまい、製品の小型化が困難となると共に、製造コストが上昇してしまう。

【0013】

よって、本発明では、一つの部品で多方向からの光を検知することが可能な光センサを提供する。また、小型で多機能を有し、低消費電力であって、低コストで製造ができ、かつディスプレイを認識するときの操作が簡単である折畳み式情報通信機器及びその情報表示方法について提供する。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明の光センサは、透光性を有する基板に複数の検出素子を有し、該検出素子は並列に接続されていることを特徴とする。また、本発明の2つの表示装置を有する折畳み式携帯通信機器は、一つの光センサを有し、かつ該光センサは、複数の検出素子を有し、該検出素子は並列に接続されていることを特徴とする。

【0015】

複数の検出素子は、代表的には、携帯電話が開いた状態の第1の表示部の照度を検出するもの、及び携帯電話が閉じた状態での第2の表示部の照度を検出するもの、並びに第1の表示部の輝度を検出するものである。これらの複数の検出素子では、照度又は輝度の変化によって電流が生じる。該電流値によって、光センサは照度及び輝度を検出する。また、該電流値によって第1の表示部又は第2の表示部の輝度を調節し、携帯通信機器の表示部を表示させる。

【0016】

なお、携帯電話が開いた状態で第1の表示部の照度を検出する検出素子と、第1の表示部の輝度を検出する検出素子とは、同一の検出素子でもよい。

【0017】

ここで、第1の表示部は、携帯電話を折りたたんだとき、キーボード等の操作部と向かい合う表示部であり、第2の表示部は、携帯電話を折りたたんだとき、携帯電話の外側にある表示部である。

【0018】

このような本発明の要旨に基づく本発明の携帯通信機器及びこの表示方法は、以下に示す構成を包含することができる。

【0019】

本発明の光センサは、透光性を有する基板上に複数の検出素子が並列に接続され、多方向からの光を検出することが可能である。

【0020】

光センサにおいて、複数の検出素子は、第1の検出素子及び第2の検出素子であって、第1の検出素子は、第1の電極、第1の半導体膜、及び第2の電極で形成され、第2の検出素子は、第1の電極、第2の半導体膜、及び第3の電極で形成される。なお、第1の電極及び第3の電極は、透光性を有する導電膜で形成され、第2の導電膜は、金属膜で形成される。

【0021】

また、光センサにおいて、複数の検出素子は、第1の検出素子、第2の検出素子及び第3の検出素子であって、第1の検出素子は、第1の電極、第1の半導体膜、及び第2の電極で形成され、第2の検出素子は、第1の電極、第2の半導体膜、及び第3の電極で形成され、第3の検出素子は、第1の電極、第3の半導体膜、及び第4の電極で形成される。なお、第1の電極、及び第3の電極は、透光性を有する導電膜で形成され、第2の電極、及び第4の電極は、金属膜で形成される。

【0022】

透光性を有する導電膜は、酸化インジウム酸化スズ合金、酸化インジウム酸化

亜鉛合金、又は酸化亜鉛で形成される。また、金属膜は、金、銅、ニッケル、白金、又は銀の元素を含む膜である。

【0023】

第1の半導体膜及び前記第2の半導体膜は、第3の半導体膜は、非晶質シリコン膜、PIN接合を有するシリコン膜、または微結晶シリコン膜で形成される。

【0024】

また、本発明の携帯情報機器は、ヒンジ部によって回転可動に連結された第1の筐体と第2の筐体とを有し、第1の筐体には、第1の表示部と第2の表示部とが異なる面に設けられており、第2の筐体には、操作部が設けられており、第1の表示部と前記操作部が互いに向き合うように折畳可能であり、複数の検出素子が並列に接続されている光センサを有する。

【0025】

光センサが第1の筐体に設けられており、複数の検出素子は、第1の検出素子及び第2の検出素子である場合、第1の検出素子は、第1の筐体及び第2の筐体が開いているときに前記第1の表示部の照度を検知し、第2の検出素子は、前記第2の表示部の照度を検知する。

【0026】

光センサが第2の筐体に設けられており、複数の検出素子は、第1の検出素子及び第2の検出素子である場合、第1の筐体及び第2の筐体が開いている状態において、第1の検出素子は第1の表示部の照度を検知すると共に、第1の筐体及び第2の筐体が折りたたんだ状態において、第1の表示部の輝度を検知し、第2の検出素子は、第2の表示部の照度を検知する。なお、光センサは操作部の透光性を有する操作キーの内部に設けられていてもよい。

【0027】

光センサが第1の筐体に設けられており、複数の検出素子が、第1の検出素子、第2の検出素子及び第3の検出素子である場合、第1の検出素子は、第1の筐体及び第2の筐体が開いているときに第1の表示部の照度を検知し、第2の検出素子は、第2の表示部の照度を検知し、第3の検出素子は、第1の表示部の輝度を検出する。

【0028】

また、本発明の携帯情報機器は、ヒンジ部によって回転可動に連結された第1の筐体と第2の筐体とを有し、第1の筐体には、第1の表示部と第2の表示部とが異なる面に設けられており、第2の筐体には、操作部が設けられており、第1の表示部と操作部が互いに向き合うように折畳可能であって、第1の筐体及び第2の筐体が開いた状態において、第1の表示部の照度を検出する第1の手段と、第1の手段の検出結果によって第1表示部の輝度を制御して表示する第2の手段と、第1の筐体及び第2の筐体が折りたたんだ状態において、第2の表示部照度を検出する第3の手段と、第3の手段の検出結果によって第2表示部の輝度を調節して表示する第4の手段とを有する。

【0029】

また、上記携帯情報機器は、第1の筐体及び第2の筐体が折りたたんだ状態において、第1の表示部を表示してこの輝度を検出する第5の手段と、第5の手段の検出結果及び第1の手段の検出結果によって第1表示部の輝度を制御して表示する第6の手段とを有する。

【0030】

第1の表示部及び第2の表示部は、液晶表示装置、又はEL表示装置で形成されている。なお、EL表示装置は、両面に発光が可能な表示装置であってもよい。

【0031】

また、本発明の携帯情報機器の表示方法は、光センサが第1の検出素子及び第2の検出素子で形成される場合、第1の筐体及び前記第2の筐体が開いた状態において、第1の検出素子によって第1の表示部の照度を検出し、第1の検出結果によって第1表示部の輝度を制御して表示し、第1の筐体及び第2の筐体が折りたたんだ状態において、第2の検出素子によって第2の表示部の照度を検出し、第2の検出結果によって第2表示部の輝度を調節して表示する。

【0032】

また、第1の筐体及び前記第2の筐体が折りたたんだ状態において、第1の表示部を表示し、この輝度を第1の検出素子によって検出し、第3の検出結果及び

第1の検出結果によって第1表示部の輝度を制御して表示してもよい。

【0033】

また、本発明の携帯情報機器の表示方法は、光センサが第1の検出素子、第2の検出素子、及び第3の検出素子が形成される場合、第1の筐体及び第2の筐体が折りたたんだ状態において、第3の検出素子によって第1の表示部の輝度を検出して第1の検出結果を得た後、第1の筐体及び第2の筐体が開いた状態において、第1の検出素子によって第1の表示部の照度を検出し第2の検出結果を得ると共に、第1の検出結果及び第2の検出結果によって第1の表示部の輝度を制御して表示し、また、第1の筐体及び第2の筐体が折りたたんだ状態において、第2の検出素子によって第2の表示部の照度を検出し、第3の検出結果によって第2表示部の輝度を調節して表示する。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0035】

以下、実施の形態では、折畳式の携帯通信機器の代表例として携帯電話機を採用するが、これに限られるものではなく、携帯電話機の代わりに、折畳式電子手帳、折畳式モバイルコンピュータ等を適応することができる。

【0036】

〔実施の形態1〕

図5は、本発明にかかる携帯電話機の概観図であり、図5（A）は、開いた状態の斜視図、図5（B）は同様のものの閉じた状態の斜視図であって、第2の表示部が設けられている第1の筐体側から見た斜視図である。

【0037】

携帯電話機は、2つの筐体800a、800bが、ヒンジ509によって接続

されており、ヒンジ509を中心として回転させることが可能である。

【0038】

第1の筐体800aには、第1の表示部801、第2の表示部802、スピーカ806a、806b、アンテナ807、カメラ用レンズ808、第1の採光口810、第2の採光口811、ランプ814等が設けられている。

【0039】

一方、第2の筐体800bには、操作ボタン803、携帯電話機の側面に設けられた操作ボタン804、マイク805、開閉検出スイッチ812、ヘッドホン端子カバー813等を有している。

【0040】

第1の表示部801は、カラーまたは単色の液晶表示装置や発光表示装置であるEL (Electro Luminescence) 表示装置で構成され、電波の受信に関する文字情報(代表的には、電波の受信またはメールの受信の有無等)、電波の受信により得られた文字情報及び画像情報(代表的には、受信したメールの内容、WEBの受信内容等)、時刻、内臓型カメラで撮影した画像情報、その他、記憶媒体に記憶された情報(代表的には、氏名、電話番号、住所等)等の詳細情報を表示する。なお、携帯電話機が閉じているとき、即ち第1の表示部801と操作ボタン803とが互いに向き合うように折りたたまれているときは、第1の表示部は表示しない。

【0041】

第2の表示部802は、カラーまたは単色の液晶表示装置や発光表示装置であるEL (Electro Luminescence) 表示装置で構成され、電波の受信に関する文字情報、時刻、記憶媒体に記憶された情報等の簡易情報を表示する。第1の表示部が開いているときは、第2の表示部は表示しない。

【0042】

操作ボタン803はテンキー、電源キー、接続キー、メールキー、WEBキー、選択キー等がある。テンキーは、数字や文字が表記されており、これらの情報を入力するときに用いる。電源キーは、携帯電話機の電源のON/OFFや、受信中の通話の終了を選択するキーである。接続キーは、受信中の電波の接続また

は、電波を発信するためのキーである。メールキー、WEBキーは、それぞれの情報の受信又は発信を行うキーである。選択キーは、記憶媒体に記憶されている情報や機能を選択するためのキーである。なお、携帯電話機の側面に設けられている操作キー 8 0 4 は、折畳み式携帯電話機が閉じた状態で、第 2 の表示部 8 0 2 の点灯、受信中の電波の接続、音声録音等を選択するキーである。

【 0 0 4 3 】

マイク 8 0 5 は、通話中に音声を発信する機能を有する。

【 0 0 4 4 】

スピーカ 8 0 6 a、8 0 6 b は、受信音や通話中の相手の声、アラーム、音楽等の音を発する機能を有する。8 0 6 a は、主に通話中の相手の声を発するものであり、8 0 6 b は、主に受信音、アラーム、音楽等を発するものである。

【 0 0 4 5 】

アンテナ 8 0 7 は、通信に必要な電波の発信又は受信を行うためのものである。

【 0 0 4 6 】

カメラ用レンズ 8 0 8 は、携帯電話機に内蔵されたデジタルスチルカメラで被写体を、撮影するためのレンズである。

【 0 0 4 7 】

第 1 の採光口 8 1 0 は、第 1 の表示部側の照度を測定する検出素子へ、周囲の光を導くための開口部である。携帯電話機の内側に水分やホコリ等が入らないように、カバー材（図示せず。）で覆われている。

【 0 0 4 8 】

第 2 の採光口 8 1 1 は、第 2 の表示部側の照度を測定する検出素子へ、周囲の光を導くための開口部であり、第 1 の採光口と同様、カバー材（図示せず。）で覆われている。

【 0 0 4 9 】

開閉検出スイッチ 8 1 2 は、折畳み式携帯電話機が開いた状態であるか、閉じた状態であるかを機械的に検出するスイッチである。本実施の形態では機械的に検出するものを用いたが、これに限られず、第 1 の筐体 8 0 0 a と第 2 の筐体 8

00bとの角度を検出する角度センサ、第1の筐体又は第2の筐体に照射される光の照度を検出する光センサを用いてもよい。

【0050】

ヘッドホン端子カバー813は、ヘッドホンの接続端子口を保護するものである。

【0051】

ランプ814は、電波の受信時に点滅したり、充電中に点灯して、それぞれの状況を使用者に知らせるものである。主に、発光ダイオード(LED)が用いられる。

【0052】

次に、図5の(C) — (C')の断面を図3に示す。なお、図5と同じ部分は、同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

【0053】

配線基板301に、接着材304、305によって第1の表示部801と、第2の表示部802が固定されている。第1の表示部801は、基板801a及びそれに設けられた発光領域801bで形成される。同様に、第2の表示部802は、基板802a及びそれに設けられた発光領域802bで形成される。第1の表示部から第1の光318aが発光され、第2の表示部から第2の光318bが発光される。なお、第2の表示部802は、配線基板301を介して第1の表示部の反対側に設けられている。

【0054】

また、配線基板301には、金、銀、半田等の導電性材料307によって光センサ306が搭載されている。光センサ306は、基板306a及びそれに設けられた受光領域306bで形成される。光センサは、第1の採光口810、第2の採光口811及び配線基板301に設けられた貫通口309の間に設けられている。第1の採光口810から光310を受け、光センサ306の受光領域306bの一部が第1の表示部801の照度を測定する。また、第2の採光口811及び貫通口309から光311を受け、光センサ306の受光領域306bの一部が第2の表示部802の照度を測定する。

【0055】

第1の採光口810及び第2の採光口811には、筐体800a内に、水や埃が侵入しないように透光性のカバー材312が設けられている。

【0056】

また、各表示部のディスプレイと筐体との間から内部に水や埃が侵入しないように、これらの間を封止材313、314で封止されている。

【0057】

本発明に係る光センサを図1を用いて説明する。図1は、図3の光センサ306の拡大図である。透光性を有する基板101（図3の306に相当する。）上に、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ In_2O_3 ）— ZnO ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等の透光性を有する導電膜で形成された第1の透明電極102を有する。

【0058】

第1の透明電極（極性：プラス）102、第1の透明電極に接続される配線103、第1の半導体膜104、金属電極（極性：マイナス）105、及び金属電極に接続される配線106によって第1の検出素子（図7の509a）を構成する。一方、第1の透明電極（極性：プラス）102、第1の透明電極に接続される配線103、第2の半導体膜107、第2の透明電極（極性：マイナス）108、及び第2の透明電極に接続される配線109によって第2の検出素子（図7の509b）を構成する。第1の検出素子及び第2の検出素子の各電極に接続されている配線103、106、109は、透光性を有する有機樹脂によって絶縁されている。第1の検出素子及び第2の検出素子によって、図3の受光領域306bを形成する。

【0059】

透光性を有する基板101は、ガラス基板、又はプラスチック基板を用いることができる。プラスチック基板としては、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、PES（ポリエーテルサルファイド）、ポリプロピレン、ポリプロピレンサルファイド、ポリカーボネート、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリ

サルフォン、またはポリフタルアミドからなる基板があげられる。

【0060】

第1の半導体膜104及び第2の半導体膜107は、非晶質シリコン膜、PIN接合を有するシリコン膜、又は微結晶シリコン膜で形成する。なお、PIN型接合を有するシリコン膜は、p型半導体層と、n型シリコン層と、p型シリコン層とn型シリコン層の間に挟まれたi型（真性）シリコン層によって構成されている。

【0061】

金属電極105は、金、銅、ニッケル、白金、銀等の元素を含む導電膜で形成される。

【0062】

第1の透明電極102は、第1の検出素子及び第2の検出素子の共通電極である。

【0063】

第1の検出素子は、第1の表示部の照度310を検知する。第2の検出素子は、第2の表示部の照度311を検知する。各検出素子において、金属電極105が遮光機能を有するため、一方の表示部側の明るさ（照度）のみを検知する。

【0064】

本実施の形態の携帯電話機の構成を図7のブロック図を用いて説明する。図1、図3及び図5と同じ部分は同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

【0065】

本発明の携帯通信機器は、アンテナ807、送受信部502、変復調部503、マイク805、スピーカ806a、806b、音声処理部504、CPU511及びメモリ512を有する制御部505、第1の表示部801、第2の表示部802、第1の駆動回路507、第2の駆動回路508、第1の検出素子509a及び第2の検出素子509bを有する光センサ306、操作部510を有する。

【0066】

操作部は、図4の操作ボタン803、804に相当する。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態の携帯通信機器は、アンテナ 8 0 7 を介して送受信部 5 0 2 で受信した電波を、変復調部 5 0 3 において音声情報に復調する。次に、この音声情報を、音声処理部 5 0 4 へ供給し、音声処理部で所定の処理を行ない、スピーカ 8 0 6 a、8 0 6 b で音声情報を音声に変換し、音声を出力する。

【 0 0 6 8 】

また、送受信部 5 0 2 で受信し変復調部 5 0 3 で復調した情報を、制御部 5 0 5 で文字情報（受信データ）等とし、第 1 の表示部 8 0 1 又は第 2 の表示部 8 0 2 で表示する。更には、この情報を、制御回路のメモリ 5 1 2 で格納する。

【 0 0 6 9 】

また、使用者の音声をマイク 8 0 5 で情報変換し、音声処理部 5 0 4 で所定の処理が施された後、変復調部 5 0 3 に音声情報を供給する。変復調部では、供給される音声情報（発信データ）を電波信号に変調した後、送受信部 5 0 2 を経てアンテナ 8 0 7 から発信する。

【 0 0 7 0 】

また、操作部 5 1 0 からの入力情報を、制御部 5 0 5 を経由し必要に応じてメモリ 5 1 2 に格納すると共に、発信データとして変復調部に供給する。変復調部では、供給される入力情報（発信データ）を電波信号に変調した後、送受信部 5 0 2 を経てアンテナ 8 0 7 から発信する。

【 0 0 7 1 】

次に、第 1 の表示部 8 0 1 の表示方法を図 7 及び図 9 を用いて述べる。はじめに、第 2 の表示部 8 0 2 の表示方法を述べる。

【 0 0 7 2 】

折り込み式携帯電話機は、制御部によって、基地局（図示せず）と所定の手順で信号を送受信して、位置登録を行い、待機状態となる。

【 0 0 7 3 】

待機状態では、ステップ S 1 0 0 において、携帯電話機が閉じた状態かを、開閉検出スイッチ 8 1 2 で検出する。

【 0 0 7 4 】

閉じている場合、ステップ S 110 において、第 2 の検出素子 509b の出力変化を制御部 505 で認識し、周囲の環境情報、すなわち第 2 の表示部の照度を測定する。

【0075】

次に、ステップ S 111 において、周囲の明るさが明るくなった場合、ステップ S 112 において、この照度を A/D 変換器によって、デジタル信号に変換し、制御部の CPU 511 に入力する。制御部 505 の CPU 511 においてメモリ 512 で格納されている比較データに基づき、その照度の変化に対応する第 2 の表示部の輝度補正値を算出する。

【0076】

補正値の算出は、例えば、あらかじめメモリ 512 に、照度の変化量とその変化量時の表示部の輝度を記憶させておく。ステップ S 112 では、この記憶情報と照度の変化量とを比較して、この変化量に相当する輝度補正値を、制御部から D/A 変換器へ出力し、D/A 変換器においてアナログ信号に変換し、第 2 の駆動回路へ供給する。次に、第 2 の駆動回路によって、第 2 の表示部の輝度を調節しながら第 2 の表示部に、時刻、画像及び受信情報を表示させる。なお、ステップ S 111 において、照度に変化しない場合は、ステップ S 100 にもどる。

【0077】

次に、ステップ S 113 の後、第 2 の検出素子で周囲の照度を検出し、周囲の照度が低くなった場合、ステップ S 116 において、第 2 の表示部の点灯を終了させる。また、周囲が暗くならない場合、ステップ S 115 において、タイマー機能を開始させ、任意時間経過後、第 2 の表示部の表示を終了させ、待機状態になる。

【0078】

なお、ステップ S 110 において、検出素子 2 の出力を検出する際、照度の変化量及び変化後の第 2 の表示部の照度を検出し、ステップ S 112 において、輝度補正値を算出すると、周囲の明るさに合わせて第 2 の表示部の輝度を決定することができる。このため、周囲の明るさに合わせて第 2 の表示部の輝度を制御することが可能であり、この消費電力を抑えることができる。また、照度の変化量

及び変化後の第2の表示部の照度によって、第2の表示部が点灯するため、操作キーの押下や、筐体を開ける等のわずらわしい工程を経ずとも、第2の表示部（折畳式携帯電話の外側にある表示部）の表示内容（時刻、送受信の有無等）を認識することができる。

【0079】

次に、第1の表示部の表示方法について説明する。ステップS100において、開閉検出スイッチで閉じた状態ではない、即ち開いた状態と検知した場合、ステップS120において、第1の検出素子によって第1の表示部801側の周りの明るさを検出し、その結果をA/D変換器によってデジタル信号に変換し、制御部505に入力する。

【0080】

ステップS121により、制御部505のCPU511において、入力されたデジタル信号をメモリ512に格納されている比較データに基づき、第1の表示部の輝度を補正する第1の補正值を算出する。この第1の補正值は、D/A変換器によって、アナログ信号に変換され、第1の駆動回路507に供給される。

【0081】

次に、ステップS122において、操作部510からの入力情報、メモリ512に記憶されている情報、時刻、画像及び受信情報を第1の表示部801で表示する。

【0082】

次に、ステップS123において、開閉検出スイッチにより携帯電話機が閉じた状態かどうかを検出し、閉じていると検知した場合、ステップS140の待機状態に入る。また、ステップS123において、閉じていないと検知した場合、ステップS120に戻る。

【0083】

以上の動作方法により、第1の表示部801及び第2の表示部802において、周囲の明るさに合わせて表示部の照度を制御することが可能であるため、表示部での消費電力を抑えることができると共に、周囲の明るさに合わせて表示部の明るさを制御することが可能であり視認性が向上する。

【0084】

また、操作部の操作を行わなくとも、第2の表示部802の表示を周囲の明るさ、即ち第2の表示部の照度変化によって検出することが可能であり、煩雑且つわずらわしい工程を経ずとも、第2の表示部を認識し、時刻又は受信の有無を確認することができる。

【0085】

さらに、第1の検出素子509a及び第2の検出素子509bは、ひとつの光センサ306に設けられているため、携帯通信機器に搭載する光センサの数を削減することが可能であり、コストを抑えて作製することが可能であると共に、より小型の携帯通信機器を作製することができる。

【0086】

また、図3においては、光センサの設置場所を、第1の表示部及び第2の表示部側の筐体800aに設けているが、これに限られない。この光センサを、キーボードを有する筐体800bに設けてもよい。この場合、光センサは、半透明のカバーで覆われたキーボード内部、又は微細な穴が設けられ光を透過することが可能なメッシュ状態の筐体の下に設けることができる。

【0087】

[実施の形態2]

本実施の形態では、構造の異なる光センサ及びそれを有する携帯通信機器並びにその表示方法について説明する。本実施の形態においても、携帯通信機器の代表例として携帯電話機を用い、実施の形態1と同様の部分は、同じ符号を付して詳細の説明を省略する。

【0088】

図5は、本発明にかかる折畳み式携帯電話機の概観図であり、図5(A)は、開いた状態の斜視図、図5(B)は閉じた状態の斜視図であって、第2の表示部が設けられている第1の筐体側から見た斜視図である。

【0089】

実施の形態1と同様に、2つの筐体800a、800bが、ヒンジ509によって接続されている。第1の筐体800aには、第1の表示部801、第2の表

示部 802、スピーカ 806a、806b、アンテナ 807、カメラ用レンズ 808、第 1 の採光口 810、第 2 の採光口 811、ランプ 814 等が設けられている。一方、第 2 の筐体 800b には、操作ボタン 803、携帯電話機の側面に設けられた操作ボタン 804、マイク 805、開閉検出スイッチ 812、ヘッドホン端子カバー 813 等を有している。

【0090】

次に、本実施の形態における図 5 (C) — (C') の断面を図 4 に示す。実施の形態 1 と同様に、配線基板 301 に、接着材 304、305 によって第 1 の表示部 801 と、第 2 の表示部 802 が固定されている。なお、第 1 の表示部 801 は、基板 801a 及びそれに設けられた発光領域 801b で形成される。同様に、第 2 の表示部 802 は、基板 802a 及びそれに設けられた発光領域 802b で形成される。第 1 の表示部から第 1 の光 318a が発光され、第 2 の表示部から第 2 の光 318b が発光される。第 2 の表示部 802 は、配線基板 301 を介して第 1 の表示部の反対側に設けられている。

【0091】

又配線基板 301 には、第 1 の採光口、貫通口及び第 2 の採光口までひとつの穴が形成されており、第 1 の採光口と貫通口との間に基板 306a 及びそれに設けられた受光領域 306b で形成される光センサが設けられている。なお、第 1 の採光口 810 及び第 2 の採光口 811 には、実施の形態 1 と同様に透光性のカバー材 312 が設けられている。また、各表示部のディスプレイと筐体との間は、封止材 313、314 で封止されている。

【0092】

なお、本実施の形態では、光センサは光学グリス等の透光性を有する接着材 316 によって第 1 の表示部 801 と接続されており、第 1 の表示部の発光層で発光した光 317 が透光性を有する接着材 316 を透過して、光センサの基板 306a に入光する。

【0093】

本実施の形態の光センサを図 2 を用いて説明する。図 2 は、図 4 の光センサ 306 の拡大図である。透光性を有する基板 201 (図 4 の 306 に相当する。)

上に、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ In_2O_3 ）— ZnO ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等の透光性を有する導電膜で形成された第1の透明電極202有する。

【0094】

第1の透明電極（極性：プラス）202、第1の透明電極に接続する配線203、第1の半導体膜204、第1の金属電極（極性：マイナス）205、及び第1の金属電極に接続される配線206によって第1の検出素子を構成する。一方、第1の透明電極（極性：プラス）202、第1の透明電極に接続される配線203、第2の半導体膜207、第2の透明電極（極性：マイナス）208、及び第2の透明電極に接続される配線209によって第2の検出素子を構成する。さらに、第1の透明電極201、第1の透明電極に接続される配線203、第1の半導体膜204及び第2の半導体膜207、第2の金属電極210によって、第3の検出素子を構成する。第1の検出素子、第2の検出素子及び第3の検出素子によって、図4の受光領域306bを形成する。

【0095】

なお、第1の半導体膜204及び第2の半導体膜207は、非晶質シリコン膜、PIN接合を有するシリコン膜、又は微結晶シリコン膜で形成する。なお、PIN型接合を有するシリコン膜は、p型半導体層と、n型シリコン層と、p型シリコン層とn型シリコン層の間に挟まれたi型（真性）シリコン層によって構成されている。

【0096】

第1の透明電極202は、第1の検出素子、第2の検出素子、及び第3の検出素子の共通電極である。

【0097】

第1の検出素子は、第1の表示部側の照度310を検知する。第2の検出素子は、第2の表示部側の照度311を検知する。第3の検出素子は、第1の表示部の輝度317を検知する。第1の検出素子と第2の検出素子との間に金属電極を設けているため、互いの検出素子の間で光の漏れは生じない。

【0098】

図4に示すように、第1の表示部801と光センサ306とは、透光性を有する接着材316等で接続されている。このため、第1の表示部のディスプレイの光は、第1の表示部の基板又は発光領域及び該接着材を介して光センサへ入光するため、第3の検出素子で表示部の輝度を検出することができる。

【0099】

なお、第1の表示部の基板又は発光領域及び光グリスを介して透光性を有する基板を伝わり、第3の検出素子によってこの光の輝度を検出するが、この光が第1の検出素子に入光しないように、図11に示すように、透光性を有する基板220において、第1の検出素子及び第2の検出素子が形成される部分を削り、これらの検出素子に第1の表示部の光が干渉しないようにしてもよい。

【0100】

本実施の形態の携帯電話機の構成を図8のブロック図を用いて説明する。図2、図4及び図5と同じ部分は同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

【0101】

本発明の携帯電話機は、実施の形態1と同様にアンテナ807、送受信部502、変復調部503、マイク805、スピーカ806a、806b、音声処理部504、制御部505、第1の表示部801、第2の表示部802、第1の駆動回路507、第2の駆動回路508、第1の検出素子509a、及び第2の検出素子509bを有し、かつ第3の検出素子を有する光センサ306、操作部510を有する。第3の検出素子509cは、第1の表示部の輝度を測定して、表示部の劣化による輝度の変化量を検出するものである。

【0102】

本実施の形態において、電波の送受信、またそれに伴う音声変換及びその入出力、更には、電波の送受信に関する情報のメモリへの格納は、実施の形態1と同様である。

【0103】

以下に、本発明の光センサを用いて第1の表示部の輝度を修正する動作方法について説明する。図12は、輝度データが保存されているメモリ512、検出素子、制御部505、画像データが入力される表示部801、A/D変換部601

とを有するブロック図を示す。ここでは、検出素子として、図8の第3の検出素子509cである。

【0104】

まず、図12(A)には、携帯電話機の使用時の状態を示す。使用時には、制御部505に携帯電話機を折り畳んでない状態、すなわち開いた状態である情報が入力されている。

【0105】

このとき、第3の検出素子509c、A/D変換部601はオフ状態となっており、制御部から画像データが表示部801に入力され、表示情報を表示する。

【0106】

電子機器を折り畳んだ状態、すなわち閉じた状態となった瞬間では、制御部505には閉じた状態である情報が入力される。

【0107】

次に、表示部801では、ある一定の表示を行うデータが入力される。ある一定の表示とは、白色や各RGB等を表示させることである。

【0108】

次いで、第3の検出素子509c及びA/D変換部601がオン状態となり、表示部801における輝度を測定する。そして測定された輝度データを、A/D変換部601を介してメモリ512、制御部505と入力される。測定された輝度データは、発光素子の劣化の状態を表しているため、制御部505により、劣化により低下した輝度を補正する補正值（電流値、電圧値）を計算し、メモリ512に格納する。

【0109】

そして輝度測定終了後は、光センサー509a、A/D変換部601はオフ状態となり、制御部から表示部への画像データや輝度データの入力もオフ状態となる。

【0110】

次に、本実施の形態の第1の表示部及び第2の表示部の動作方法を、図8を用いて説明する。

【0 1 1 1】

本実施の形態において、第2の表示部802の動作方法は、待機状態からステップS100～ステップS116は実施の形態1と同様の動作方法を有する。また、第1の表示部801の動作方法は、ステップS120～ステップS122においても、実施の形態1と同様の動作方法を有する。

【0 1 1 2】

ステップS122の次に、ステップS123において、開閉検知スイッチ812により携帯電話機が閉じた状態かどうかを判断する。

【0 1 1 3】

携帯電話機が閉じていると判断した場合、ステップS130において、第1の表示部801を点灯させて一定の画像を表示し、この輝度を第3の検出素子509cで検知し、輝度データを得る。

【0 1 1 4】

この輝度データは、A/D変換器によりデジタル信号に変換され、制御部505のCPU511に入力される。次に、あらかじめ設定された比較データに基づき、第1の表示部801の輝度を補正する第3の補正信号が計算される。この第3の補正值は、アナログ信号に変換された後、制御部のメモリ512に格納するとともに、第1の表示部の点灯を終了してステップS140の待機状態となる。

【0 1 1 5】

第1の表示部が次に点灯する際、具体的には、S120以下の際に、ステップS121において、第1の検出素子509aで得られた照度データと共に、第2の補正值を考慮して、第1の表示部の輝度を制御して表示する。

【0 1 1 6】

なお、ステップS123において、開閉検出スイッチによって携帯電話機が閉じた状態ではないと判断した場合、ステップS120に戻る。

【0 1 1 7】

ステップS130からステップS132は、携帯電話の開閉ごとに行っても、一定期間ごとに行ってもよい。

【0 1 1 8】

E L 表示装置では、湿度、温度などの環境ストレスにより、発光材料が化学変化し、輝度の劣化が生じ、表示品質または製品寿命に制約があるという問題があった。

【0 1 1 9】

しかし、本発明の光センサを用いることで、E L 表示装置の劣化及び周囲の明るさによって、第 1 の表示部 8 0 1 の明るさを制御することができるため、見やすく且つ低消費電力である折畳式携帯通信機器を作製することができる。

【0 1 2 0】

また、本実施の形態では、第 1 の検出素子 5 0 9 a、第 2 の検出素子 5 0 9 b 及び第 3 の検出素子 5 0 9 c をひとつの光センサに設けることが可能であるため、搭載する部品数を削減することが可能である。この結果、折畳み式通信機器の小型化が可能である。

【0 1 2 1】

[実施の形態 3]

本実施の形態では、光センサの設置場所の異なる携帯通信機器について説明する。本実施の形態においても、携帯通信機器の代表例として携帯電話機を用い、実施の形態 1 と同様の部分は、同じ符号を付して詳細の説明を省略する。

【0 1 2 2】

本実施の形態では、第 1 の表示部の輝度を補正するための検出素子と周囲の照度を検知する検出素子とを並列に接続した光センサを有する携帯電話について述べる。

【0 1 2 3】

図 6 は、本発明にかかる折畳み式携帯電話機の概観図であり、図 6 (A) は、開いた状態の斜視図、図 6 (B) は同様のものの閉じた状態の斜視図であって第 2 の表示部が設けられていない第 2 の筐体側から見た斜視図である。

【0 1 2 4】

実施の形態 1 と同様に、2 つの筐体 8 0 0 a、8 0 0 b が、ヒンジ 5 0 9 によって接続されている。

【0 1 2 5】

第1の筐体800aには、第1の表示部801、第2の表示部（図示せず）、スピーカ806a、アンテナ807、カメラ用レンズ808（図示せず）、ランプ814等が設けられている。

【0126】

一方、第2の筐体800bには、操作ボタン803、携帯電話機の側面に設けられた操作ボタン804、マイク805、開閉検出スイッチ812、ヘッドホン端子カバー813、第1の採光口820、第2の採光口821等を有している。

【0127】

本実施の形態において、第1の採光口及び第2の採光口は繋がった穴である。なお、これらの採光口には、図3の領域312及び図4の領域312のような透光性のカバーが設けられている。第1の採光口と第2の採光口の間には、図1に示すような、2つの検出素子が並列に接続されている光センサが設けられている。

【0128】

本実施の形態の携帯電話機の構造は、図7に示す構造を有する。詳細は、実施の形態1に記載されているため省略する。なお、ここでは、第1検出素子509aは、第1の検出素子は、携帯電話機が開いているときに、第1の表示部側の周囲の明るさを検知すると共に、携帯電話機が閉じているときに一定の画像を表示し、第1の表示部の輝度を検知する。一方、第2の検出素子509bは、携帯電話機が閉じているときの周囲の明るさ（第2の表示部の照度）を検知する。

【0129】

第1の検出素子を用いて第1の表示部の輝度を修正する動作方法については、図12に示す方法を用いればよい。詳細は、実施の形態2に記載されているため省略する。なお、実施の形態2の第3の検出素子509cの代わりに、本実施の形態では第1の検出素子509aを用いる。

【0130】

本実施の形態の表示方法は、図10に示す方法を用いればよい。詳細に関しては、実施の形態2に示してあるため、省略する。なお、本実施の形態において、図10のステップS120に記載された第1の検出素子及びステップS130に

記載された第3の検出素子は、第1の検出素子509aである。

【0131】

光センサは、第1の採光口及び第2の採光口の下に設けられているが、操作ボタンのパットが透光性を有する場合、操作ボタンの下にセンサを設けてもよい。また、採光口は、図6に示すように穴でなく、微細な穴が設けられ光を透過することが可能な網目状の筐体の下に設けてもよい。更には、筐体が透光性を有する材料で形成されている場合、特に採光口のような穴又は網目状の穴を必要としない。

【0132】

[実施の形態4]

本実施の形態では、両面に表示することが可能な表示装置を有する携帯通信機器について、図1、図5、図13、図15及び図16を用いて説明する。本実施の形態においても、携帯通信機器の代表例として携帯電話機を用い、実施の形態1と同様の部分は、同じ符号を付して詳細の説明を省略する。

【0133】

本実施の形態では、実施の形態1のように第1の表示部801及び第2の表示部802として、2つの表示装置を用いる代わりに、両面に表示することが可能な表示装置831（透光性を有する基板831a、それに設けられた発光領域831b）を用いる。この表示装置は、第1の筐体と第2の筐体が開いているときには、第1の表示部側で認識可能な画像情報を表示し、第1の筐体と第2の筐体が閉じているときには、第2の表示部側で認識可能な画像情報を表示する。なお、本実施の形態においては、実施の形態2と同様、操作部（図5の803）と向かい合う表示部を第1の表示部（図5の801）とし、第1の表示部と反対側の表示部を第2の表示部（図5の802）とする。

【0134】

なお、本実施の形態の光センサは、実施の形態1と同様、図1に示されるような2つの検出素子が並列に接続されたものである。ここで第1の検出素子は、第1の表示部801の照度310を検出するものであり、第2の検出素子は、第2の表示部802の照度311を検出するものである。

【0135】

図5の開閉検出スイッチ812により第1の筐体800aと第2の筐体800bが開いていると判断した場合、光センサ306（透光性を有する基板306a及びそれに設けられた受光領域306b）によって、第1の表示部の照度310を検出する。次に、この検出結果を元に、表示装置831は、第1の表示部側で認識が可能な画像情報318aを表示する。

【0136】

同様に、2つの筐体が閉じていると判断した場合、光センサ306が、第2の表示部の照度311を検知する。次に、この検出結果を元に、表示装置831は、第2の表示部2側で認識可能な画像情報318bを表示する。

【0137】

なお、本実施の形態においても、光センサ（図13の306。なお、光センサ306は、透光性を有する基板306a及びそれに設けられた受光領域306bで形成される。）を操作部に設置することが可能である。この場合、実施の形態3に示すように、第1の筐体及び第2の筐体が閉じているときに、一定の画像を表示して表示装置の輝度を検出する。次に、第1の表示部801又は第2の表示部802から認識可能な画像情報を表示する場合、この検出結果及び各の表示部の照度を元に、表示装置831の輝度を制御することができる。

【0138】

次に、両面に発光することが可能な表示装置の画素部における発光素子構造について図15を用いて説明する。図15（A）は、表示装置の画素部における発光素子の断面構造について示すものであり、図15（B）は、発光素子の素子構造について示したものである。なお、ここで示す発光素子は、電流制御用TFEと電氣的に接続された第1の電極と、電界発光層を挟んで形成された第2の電極により形成される。

【0139】

図15（A）において、基板1201上に薄膜トランジスタ（TFE）が形成されている。なお、ここでは、発光素子1215の第1の電極1211と電氣的に接続され、発光素子1215に供給される電流を制御する機能を有する電流制

御用 T F T 1 2 2 2 と、電流制御用 T F T 1 2 2 2 のゲート電極に印加されるビデオ信号を制御するためのスイッチング用 T F T 1 2 2 1 を示す。

【0140】

基板 1 2 0 1 に、遮光性を有する基板として、ガラス基板、石英基板、樹脂基板、フレキシブルな基板材料（プラスチック）を用いることができる。また、各 T F T の活性層は、少なくともチャネル形成領域 1 2 0 2、ソース領域 1 2 0 3、ドレイン領域 1 2 0 4 を備えている。

【0141】

また、各 T F T の活性層は、ゲート絶縁膜 1 2 0 5 で覆われ、ゲート絶縁膜 1 2 0 5 を介してチャネル形成領域 1 2 0 2 と重なるゲート電極 1 2 0 6 が形成されている。また、ゲート電極 1 2 0 6 を覆って層間絶縁膜 1 2 0 8 が設けられている。なお、層間絶縁膜 1 2 0 8 を形成する材料としては、酸化珪素、窒化珪素および窒化酸化珪素等の珪素を含む絶縁膜の他、ポリイミド、ポリアミド、アクリル（感光性アクリルを含む）、BCB（ベンゾシクロブテン）といった有機樹脂膜を用いることができる。

【0142】

次に、層間絶縁膜 1 2 0 8 上に電流制御用 T F T 1 2 2 2 のソース領域 1 2 0 3 と電氣的に接続された配線 1 2 0 7、およびドレイン領域 1 2 0 4 と電氣的に接続された第 1 の電極 1 2 1 1 が設けられる。なお、第 1 の電極 1 2 1 1 が陽極である場合には、電流制御用 T F T 2 2 2 を p チャネル型で形成し、陰極である場合には電流制御用 T F T 2 2 2 を n チャネル型で形成するのが望ましい。

【0143】

また、第 1 の電極 1 2 1 1 の端部、および配線 1 2 0 7 等を覆って絶縁層 1 2 0 9 が形成される。次に、第 1 の電極 1 2 1 1 上に電界発光層 1 2 1 3 が形成され、その上に、第 2 の電極 1 2 1 4 を形成することにより発光素子 1 2 1 5 を完成させることができる。

【0144】

なお、本実施例において、第 1 の電極 1 2 1 1 および第 2 の電極 1 2 1 4 の材料を適宜選択することができるが、陽極として機能させる電極を形成する場合に

は、一般的に仕事関数の大きい導電性材料（例えば、仕事関数が 4.0 eV 以上）を用いることが好ましく、陰極として機能させる電極を形成する場合には、一般的に仕事関数の小さい導電性材料（例えば、仕事関数が 3.5 eV 以下）を用いることが好ましい。また、電界発光層において生じた光を透過させる電極を形成する場合には、透光性の材料を用いて電極を形成する必要がある。両方の電極材料を透光性の材料で形成することにより、両電極から光を出射させることのできる発光素子を形成することができる。

【0145】

また、図 12 (A) に示す発光素子において、陽極となる電極から電界発光層 1213 に正孔が注入され、陰極となる電極から電界発光層 1213 に電子が注入される。そして、電界発光層 1213 において、正孔と電子が再結合することにより発光が得られる。

【0146】

また、電界発光層 1213 は、少なくとも発光層を含み、正孔注入層、正孔輸送層、ブロッキング層、電子輸送層、および電子注入層といったキャリアに対する機能の異なる層のいずれか一つ、もしくは複数を組み合わせて積層することにより形成される。

【0147】

また、電界発光層 1213 を形成する材料としては、低分子系、高分子系、もしくは中分子系の公知の有機化合物を用いることができる。なお、ここでいう中分子系の有機化合物とは、昇華性を有さず、分子数が 20 以下、又は連鎖する分子の長さが 10 μ m 以下の材料のことをいう。

【0148】

なお、電界発光層 1213 を形成する材料として、具体的には以下に示すような材料を用いることができる。

【0149】

正孔注入層を形成する正孔注入材料としては、有機化合物であればポルフィリン系の化合物が有効であり、フタロシアニン（以下、 H_2-Pc と示す）、銅フタロシアニン（以下、 $Cu-Pc$ と示す）などがある。導電性高分子化合物に化

学ドーピングを施した材料もあり、ポリスチレンスルホン酸（以下、PSSと示す）をドーピングしたポリエチレンジオキシチオフェン（以下、PEDOTと示す）や、ポリアニリン、ポリビニルカルバゾール（以下、PVKと示す）などが挙げられる。

【0150】

正孔輸送層を形成する正孔輸送材料としては、芳香族アミン系（すなわち、ベンゼン環-窒素の結合を有するもの）の化合物が好適である。広く用いられている材料として、例えば、先に述べたTPDの他、その誘導体である4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル（以下、「 α -NPD」と記す）や、4, 4', 4''-トリス(N, N-ジフェニル-アミノ)-トリフェニルアミン（以下、「TDATA」と記す）、4, 4', 4''-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ]-トリフェニルアミン（以下、「MTDATA」と記す）などのスターバースト型芳香族アミン化合物が挙げられる。

【0151】

発光層を形成する発光材料としては、具体的には、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム（以下、Alq₃と示す）、トリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム（以下、Almq₃と示す）、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]-キノリナト)ベリリウム（以下、BeBq₂と示す）、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)-(4-ヒドロキシ-ビフェニル)-アルミニウム（以下、BALqと示す）、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-ベンゾオキサゾラト]亜鉛（以下、Zn(BOX)₂と示す）、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-ベンゾチアゾラト]亜鉛（以下、Zn(BTZ)₂と示す）などの金属錯体の他、各種蛍光色素が有効である。また、三重項発光材料も可能であり、白金ないしはイリジウムを中心金属とする錯体が主体である。三重項発光材料としては、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム（以下、Ir(ppy)₃と示す）、2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18-オクタエチル-21H, 23H-ポルフィリン-白金（以下、PtOEPと示す）などが知られている。

【0152】

電子輸送層を形成する電子輸送材料としては、金属錯体がよく用いられ、先に述べた Alq_3 、 $Almq_3$ 、 $Bebq_2$ などのキノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体や、混合配位子錯体である $BA1q$ などが好適である。また、 $Zn(BOX)_2$ 、 $Zn(BTZ)_2$ などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体もある。さらに、金属錯体以外にも、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール（以下、PBDと示す）、1,3-ビス[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン（以下、OXD-7と示す）などのオキサジアゾール誘導体、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾール（以下、TAZと示す）、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-(4-エチルフェニル)-5-(4-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾール（以下、p-EtTAZと示す）などのトリアゾール誘導体、バソフェナントロリン（以下、BPhenと示す）、バソキュプロイン（以下、BCPと示す）などのフェナントロリン誘導体が電子輸送性を有する。

【0153】

その他、ブロッキング層を含める場合には、ブロッキング層を形成する正孔阻止材料として、上で述べた $BA1q$ 、OXD-7、TAZ、p-EtTAZ、BPhen、BCP などが、励起エネルギーレベルが高いため有効である。

【0154】

図15(B)には、第1の電極1241および第2の電極1243の両方が、透光性の材料で形成されており、第1の電極が陽極で、第2の電極1243が陰極である場合の構成について示す。この場合には、第1の電極1241は、酸化インジウム・スズ (ITO) 膜、酸化インジウムに2~20[%]の酸化亜鉛 (ZnO) を混合した透明導電膜、IZO、および In_2O_3-ZnO といった透明導電膜を用いて形成することができ、第2の電極1243は、仕事関数の小さい材料である $Mg:Ag$ (マグネシウムと銀の合金) とITOを積層することにより形成することができる。この場合には、電界発光層1242で生じた光は、第1

の電極 1241 および第 2 の電極 1243 の両方側から出射される。電界発光層 1242 を形成する材料は、先に示した材料を適宜選択して用いることができる。

【0155】

さらに、第 1 の電極及び第 2 の電極の両方から光を出射させることが可能な発光素子において、図 15 (B) で示す構成とは別の構成の素子について図 16 を用いて説明する。

【0156】

図 16 (A) に示すように第 1 の電極 1301 が陽極で、第 2 の電極 1303 が陰極であるにもかかわらず、いずれも ITO により形成されている。しかし、この場合には、電界発光層 1302 の構造に特徴がある。すなわち、陰極となる第 1 の電極 1303 と接して形成される電界発光層には、仕事関数の小さい Li、Cs 等のアルカリ金属がドーピングされたドーピング層 1304 を有している。これにより、陰極側の電界発光層 1302 の仕事関数を小さくすることができるので、陰極となる第 2 の電極 1303 の電極材料に ITO を用いた場合にも陰極として機能させることができる。

【0157】

なお、図 16 (B) には、電界発光層 1302 が、正孔注入層 1305、正孔輸送層 1306、発光層 1307、ブロック層 1308、電子輸送層 1309 およびドーピング層 1304 により積層形成される場合について示したが、第 2 の電極 1303 と接する電界発光層 1302 にドーピング層を形成する以外の積層構成は上述した材料を適宜選択して用いることができる。

【0158】

本実施の形態の表示装置 831 をフルカラー表示とする場合、電界発光層 1302 に、赤色、緑色、青色の発光を示す材料層をそれぞれ蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法などによって適宜、選択的に成膜すればよい。また、電界発光層を白色発光とし、カラーフィルターや色変換層などを別途設けることによってフルカラー表示してもよい。

【0159】

本実施の形態のように、両面に発光可能な表示装置を用いることにより、表示装置の数を削減することが可能であり、センサ及び表示装置の部品数を削減することが可能であり製造コストを削減することができる。また、実施の形態1乃至実施の形態3に示す携帯通信機器よりも更に小型化することが可能である。

【0160】

[実施の形態5]

本実施の形態では、両面に表示することが可能な表示装置を有する携帯通信機器について図2、図5及び図14を用いて説明する。本実施の形態においても、携帯通信機器の代表例として携帯電話機を用い、実施の形態2と同様の部分は、同じ符号を付して詳細の説明を省略する。

【0161】

本実施の形態では、実施の形態2のように表示部として2つの表示装置801、802を用いる代わりに、両面に表示することが可能な表示装置831（透光性を有する基板831a、それに設けられた発光領域831b）を用いる。なお、本実施の形態においては、実施の形態2と同様、操作部（図5の803）と向かい合う表示部を第1の表示部とし、こちら側で認識可能な画像情報を図14の318aとする。また、第1の表示部と反対側の表示部を第2の表示部とし、こちら側で認識可能な画像情報を図14の318bとする。

【0162】

また、本実施の形態の光センサ（図14の306。なお、光センサ306は、透光性を有する基板306a及びそれに設けられた受光領域306bで形成される。）は、実施の形態2と同様、図2に示されるような3つの検出素子が並列に接続されたものである。ここで、第一の検出素子は、第1の表示部の照度310を検出するものであり、第2の検出素子は、第2の表示部の照度311を検出するものであり、第3の検出素子は表示装置831の輝度317を検出するものである。

【0163】

本実施の形態の光センサは図14で示すように、表示装置831と透光性を有する接着材316で接続されている。よって、表示装置の光は、表示装置の基板

又は発光領域及び該接着材を介して光センサへ入光するため、第3の検出素子で表示装置の輝度317を検出することができる。

【0164】

図5の開閉検出スイッチ812により、第1の筐体800aと第2の筐体800bが開いていると判断した場合、光センサ（図14の306）によって、第1の表示部の照度（図14の310）を検出する。また、第3の検出素子によって、表示装置の輝度（図14の317）を検出する。次に、第1の表示部の照度及び表示装置の輝度の検出結果を元に、表示装置831は、第1の表示部側で認識が可能な画像情報318aを表示する。

【0165】

同様に、2つの筐体が閉じていると判断した場合、光センサ（図14の306）が、第2の表示部の照度（図14の311）を検知する。次に、この検出結果を元に、表示装置831は、第2の表示部の側で認識が可能な画像情報318bを表示する。

【0166】

なお、両面に発光することが可能な表示装置については、実施の形態4で述べたのでここでは省略する。

【0167】

本実施の形態のように、両面に発光可能な表示装置を用いることにより、表示装置の数を削減することが可能であり、センサ及び表示装置の部品数を削減することが可能であり製造コストを削減することができる。また、実施の形態1乃至実施の形態3に示す携帯通信機器よりも更に小型化することが可能である。

【0168】

【発明の効果】

透光性を有する基板に複数の検出素子を並列に接続することで、多方向の光を検出することが可能な光センサを作製することができる。

【0169】

また、折畳み式通信機器に、並列に接続された複数の検出素子を有する光センサを設けることで、低消費電力で小型の折畳み式通信機器を作製することができ

る。

【0 1 7 0】

また、操作部の煩雑な操作を行わなくとも、第 2 の表示部の表示を周囲の明るさの変化によって検出することが可能であり、煩雑且つわずらわしい工程を経ずとも、第 2 の表示部を認識し、時刻又は受信の有無を確認することができる。

【0 1 7 1】

また、第 1 の表示部及び第 2 の表示部において、周囲の明るさに合わせて表示部の照度を制御することが可能であるため、表示部を表示するための電力を抑えることが可能であると共に、周囲の明るさに合わせて表示部の明るさを制御することが可能であり視認性が向上する。

【0 1 7 2】

さらに、第 3 の検出素子によって、第 1 の表示部の輝度を検出し、検出結果を元に第 1 の表示部を表示することが可能であるため、表示部の劣化に関与せず、視認性の高い表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 2】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 3】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 4】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 5】 本発明に係る携帯電話機の概観を説明する図である。

【図 6】 本発明に係る携帯電話機の概観を説明する図である。

【図 7】 本発明に係る携帯電話機の構造を説明する図である。

【図 8】 本発明に係る携帯電話機の構造を説明する図である。

【図 9】 本発明に係る携帯電話機の表示部の表示方法を説明する図である。

【図 1 0】 本発明に係る携帯電話機の表示部の表示方法を説明する図である。

【図 1 1】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 1 2】 本発明に係る携帯電話機の表示部の輝度検出方法を説明する図である。

。

【図 1 3】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 1 4】 本発明に係る光センサを説明する図である。

【図 1 5】 (A) 本発明に係る表示装置の発光素子の断面構造を説明する図である。

(B) 本発明に係る表示装置の発光素子の素子構造を説明する図である。

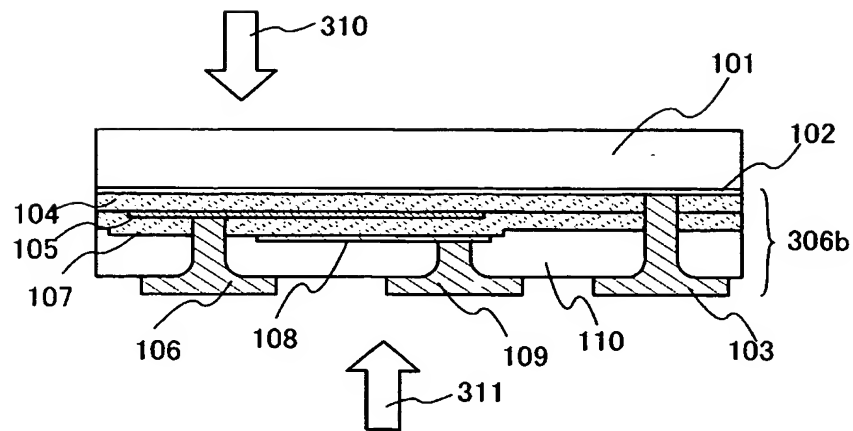
【図 1 6】 (A) 本発明に係る表示装置の発光素子の素子構造を説明する図である。

(B) 本発明に係る表示装置の発光素子の素子構造を説明する図である。

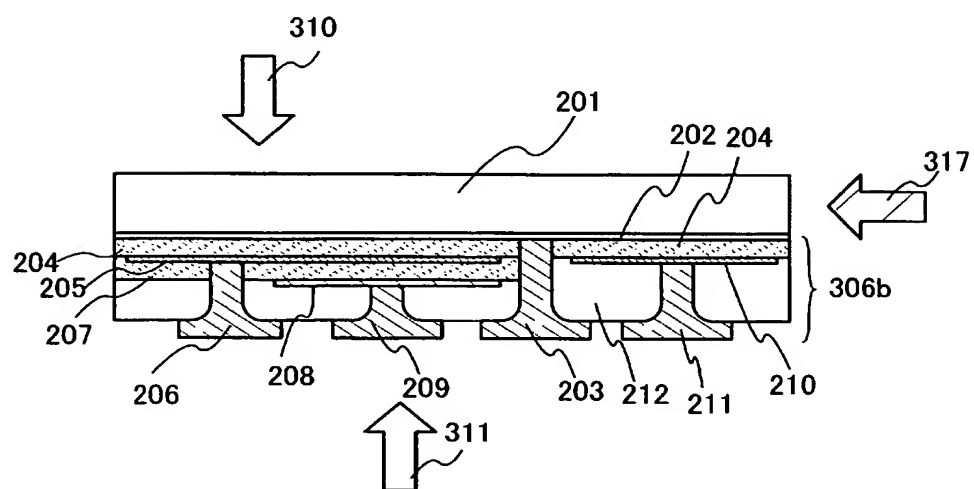
。

【書類名】 図面

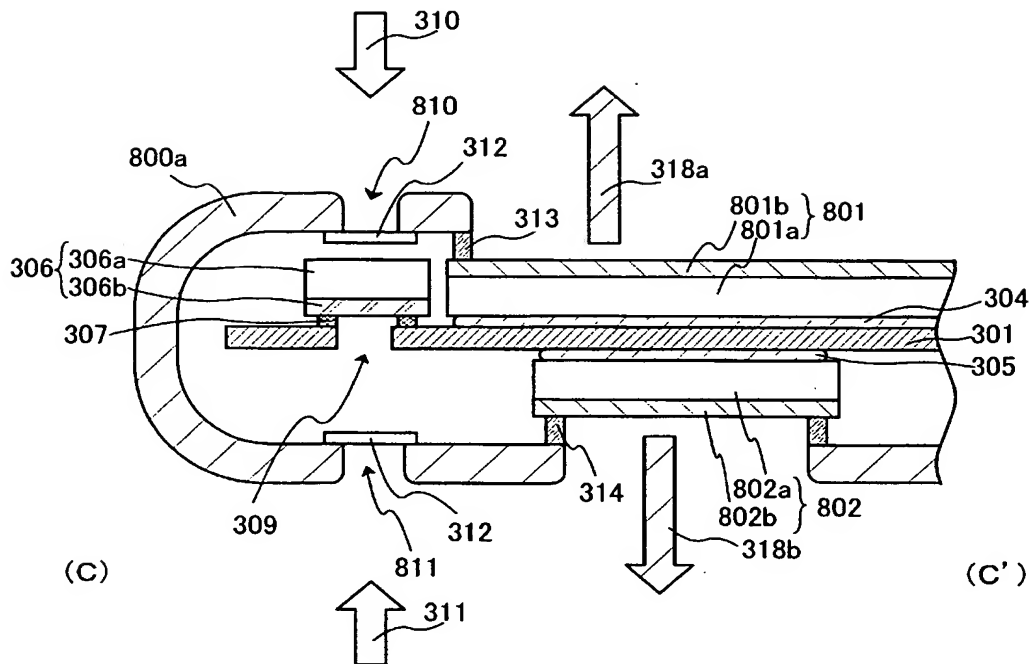
【図 1】



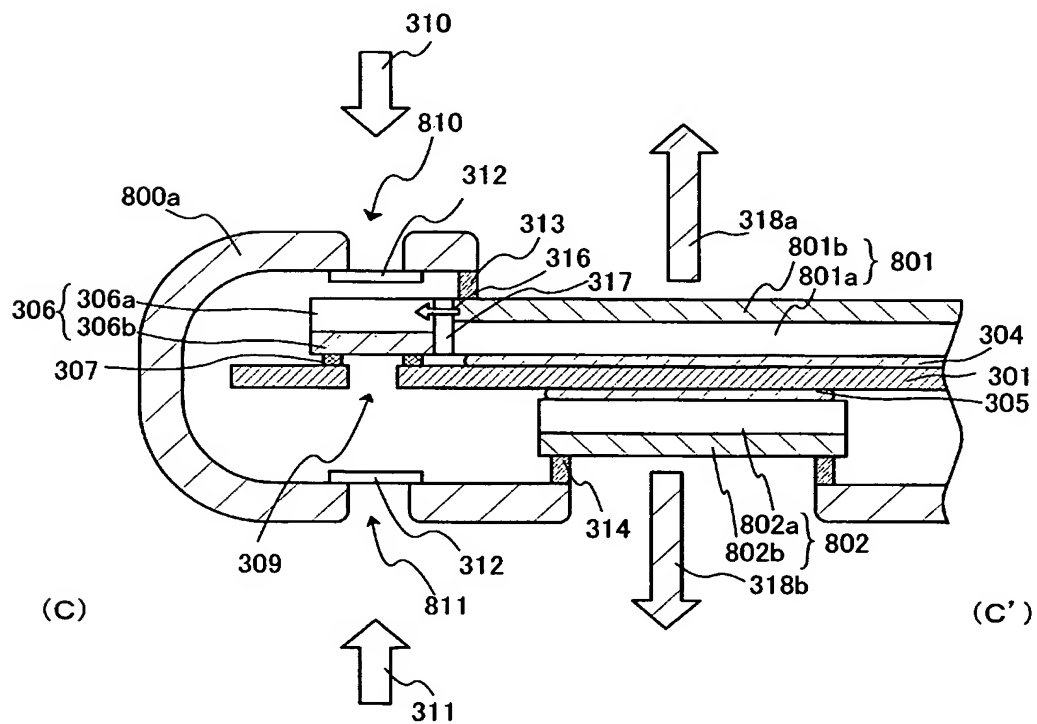
【図 2】



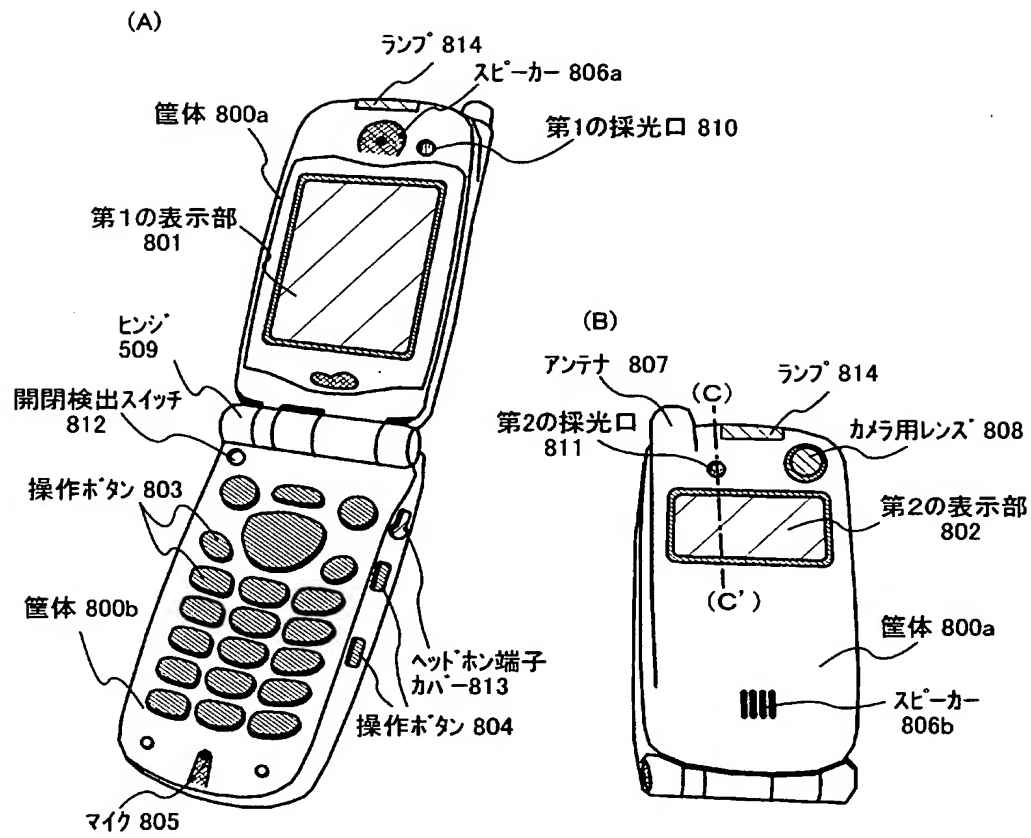
【図 3】



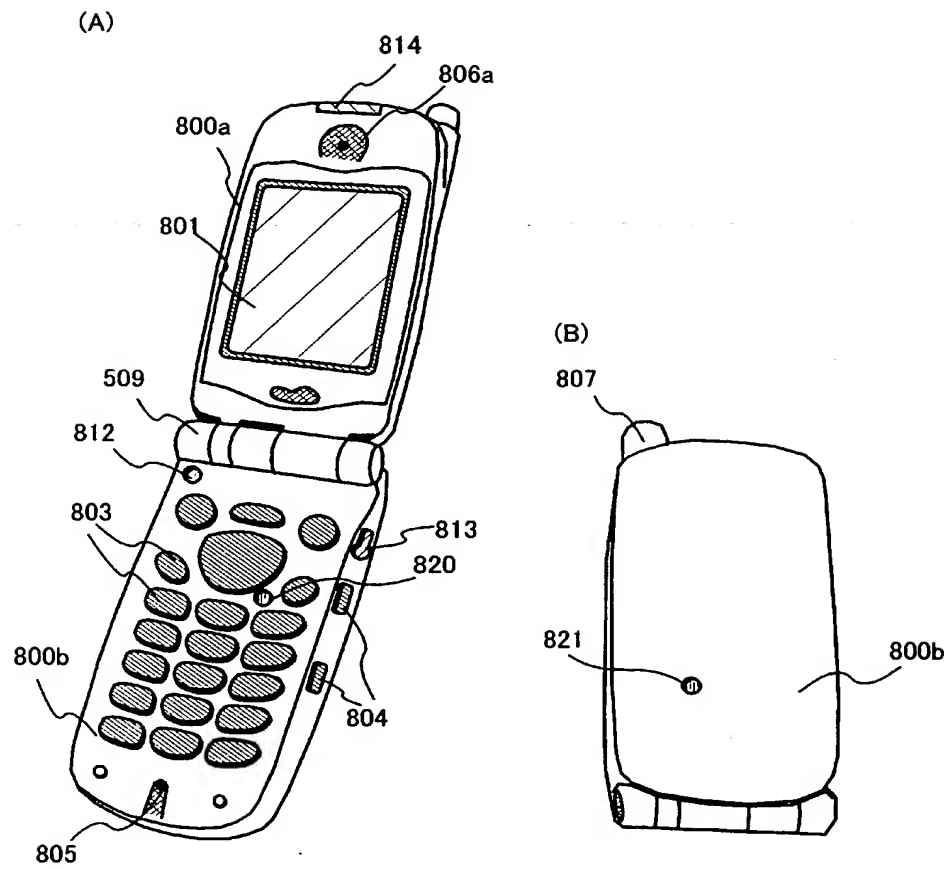
【圖 4】



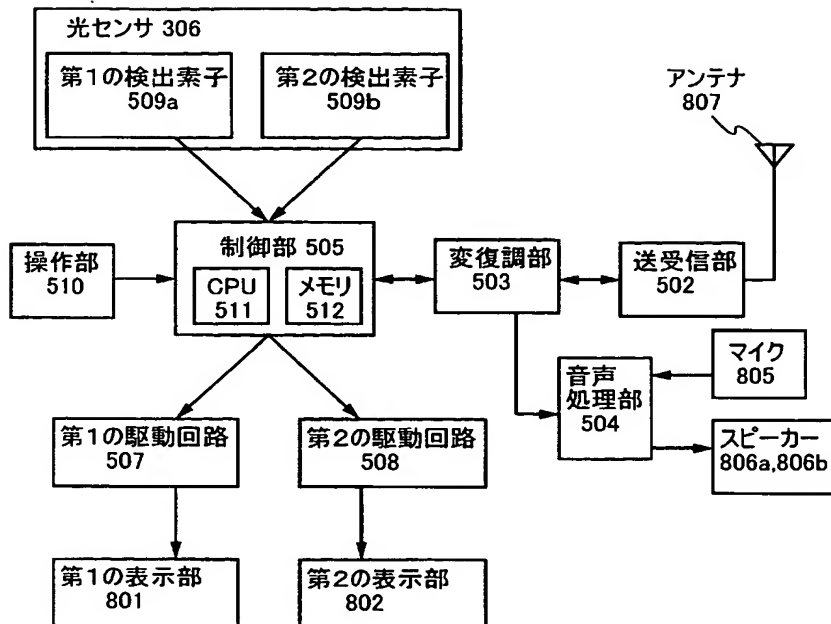
【図 5】



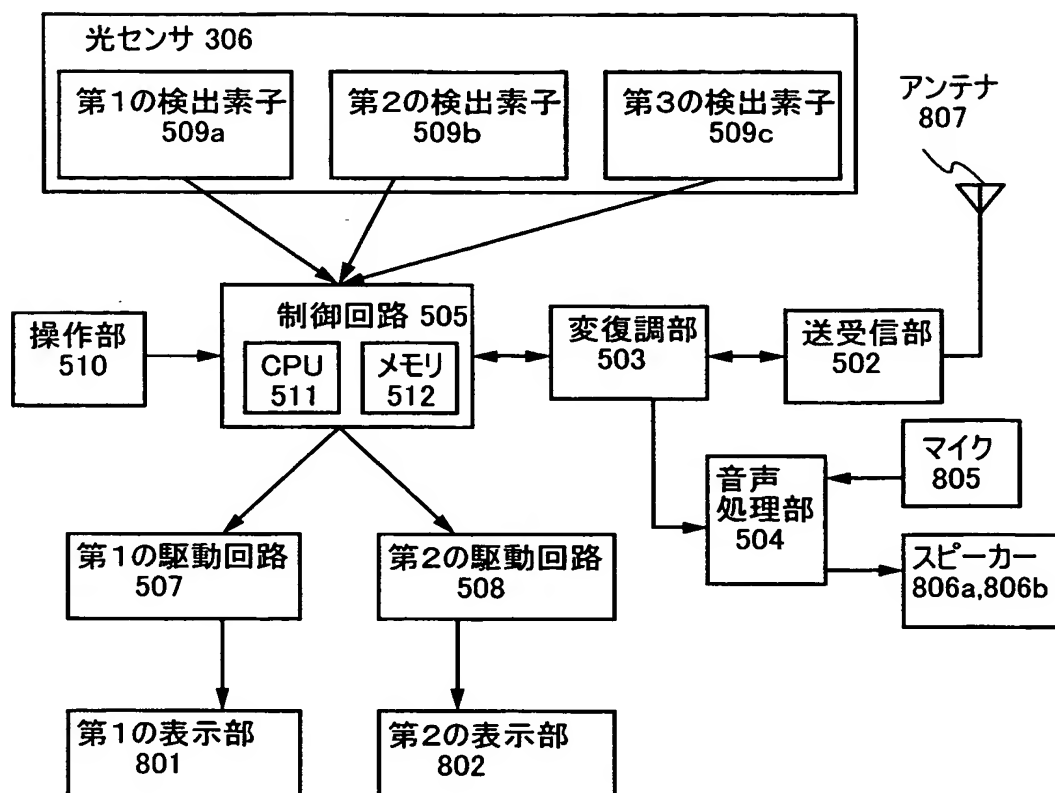
【図 6】



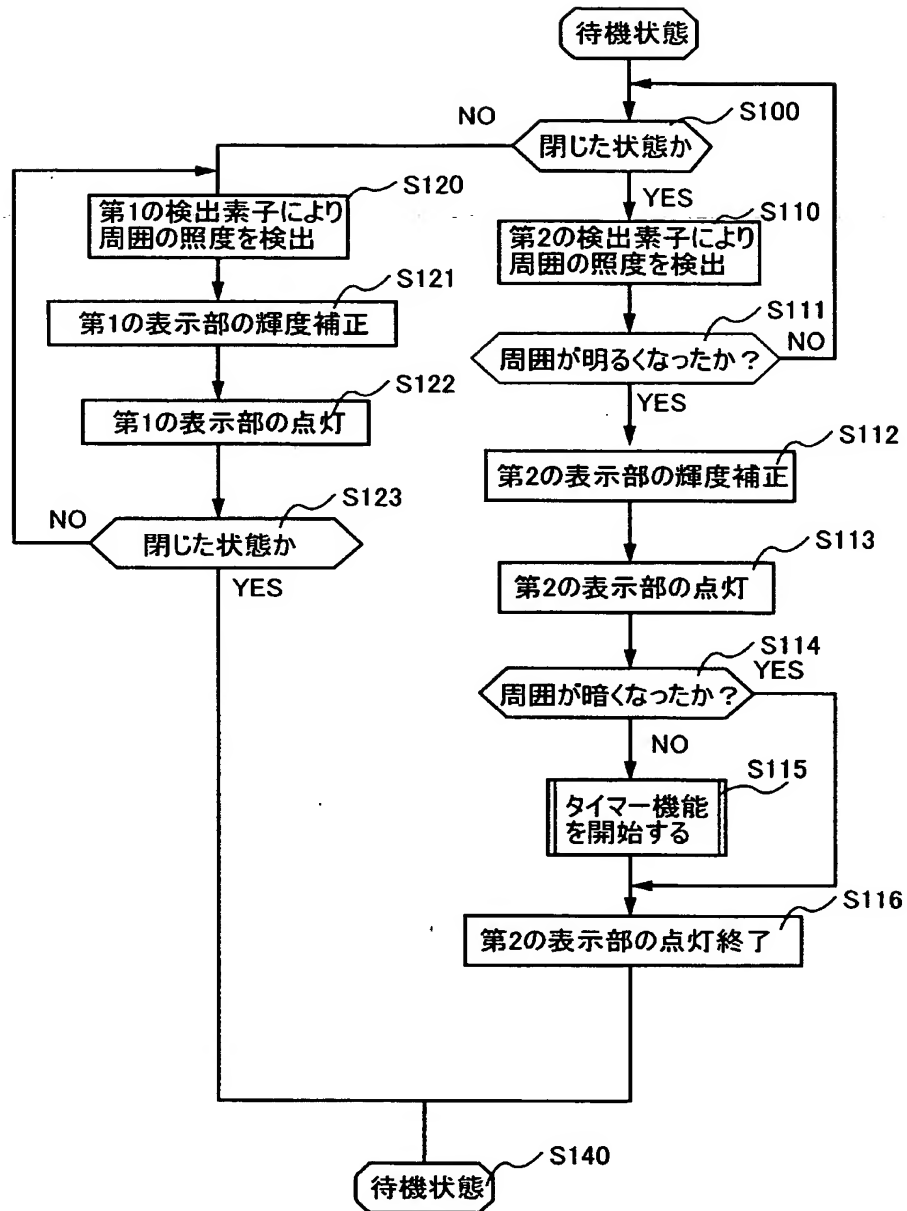
【図 7】



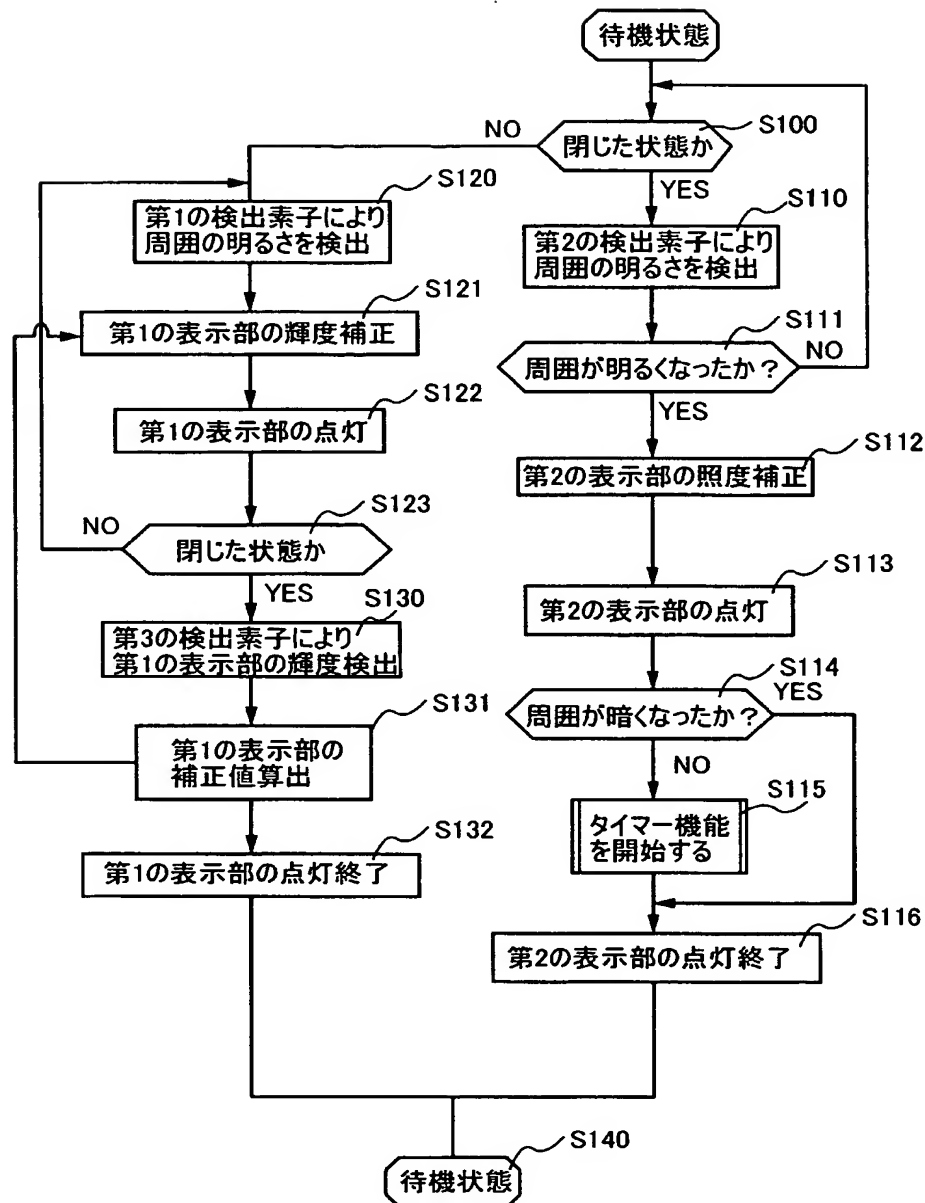
【図 8】



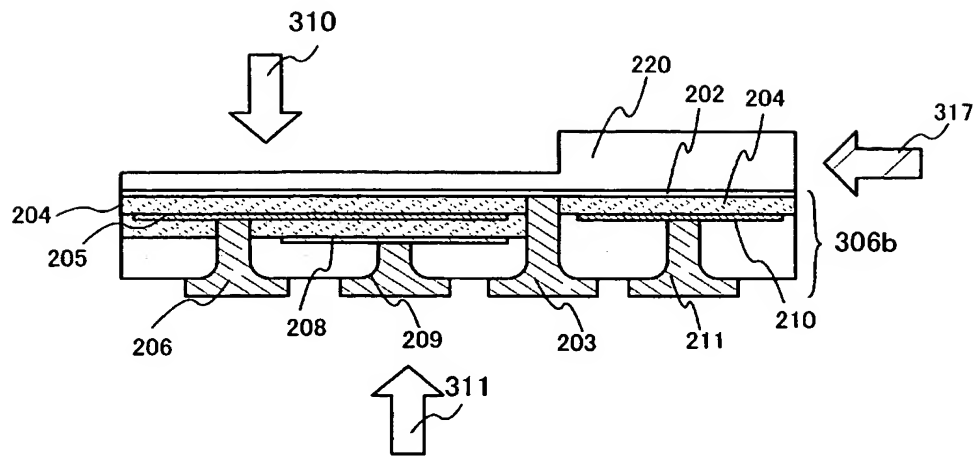
【図 9】



【図 10】

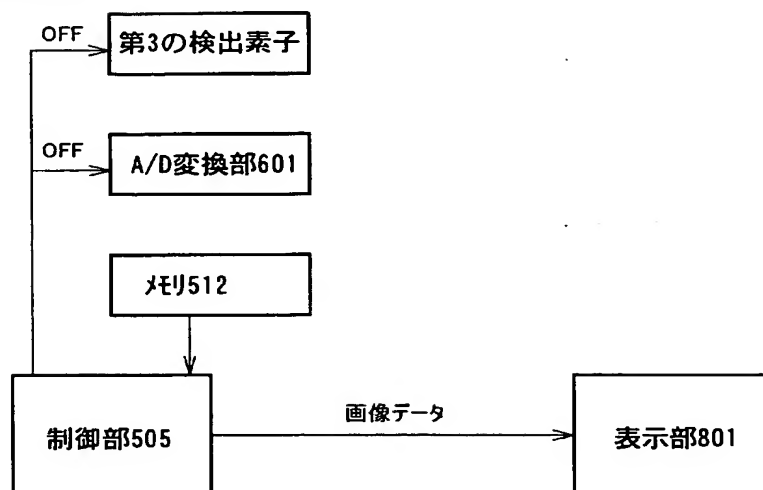


【図 11】

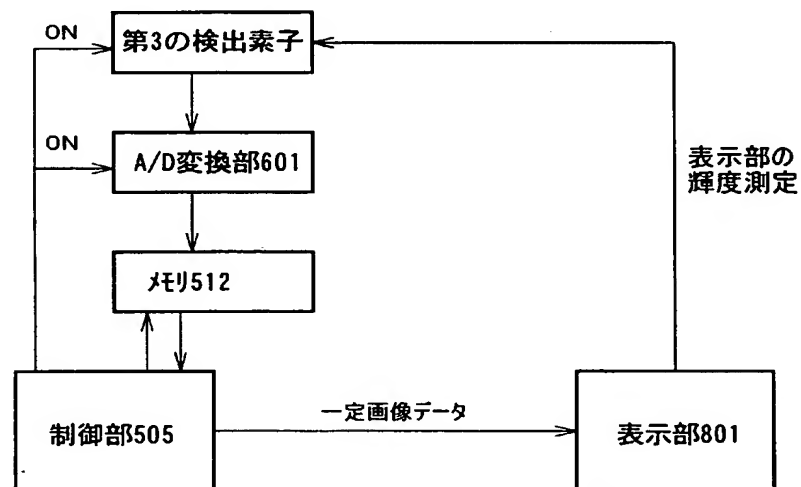


【図 12】

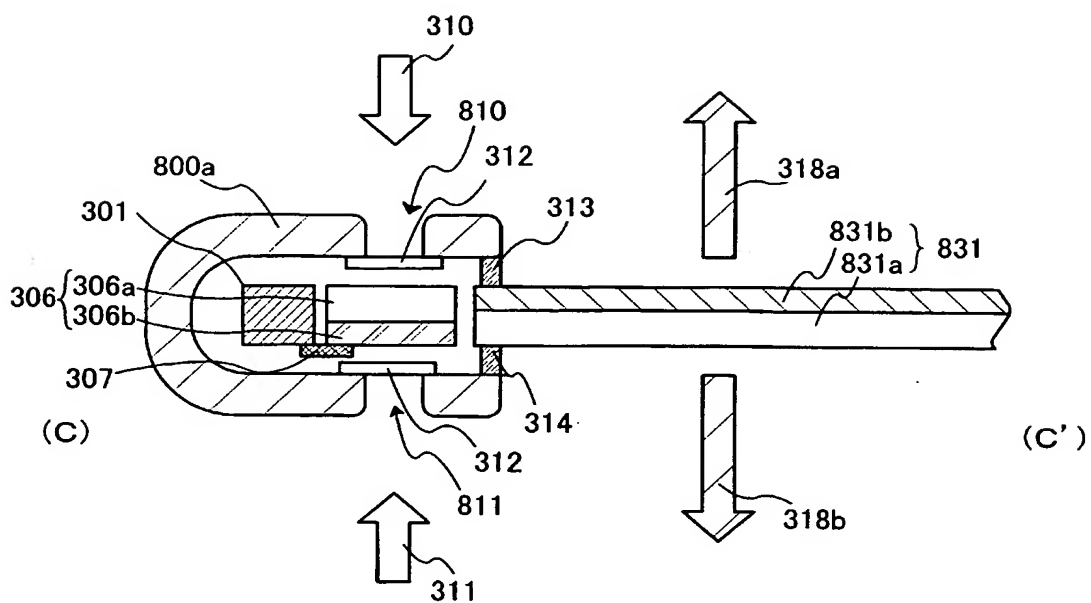
(A)開いた状態



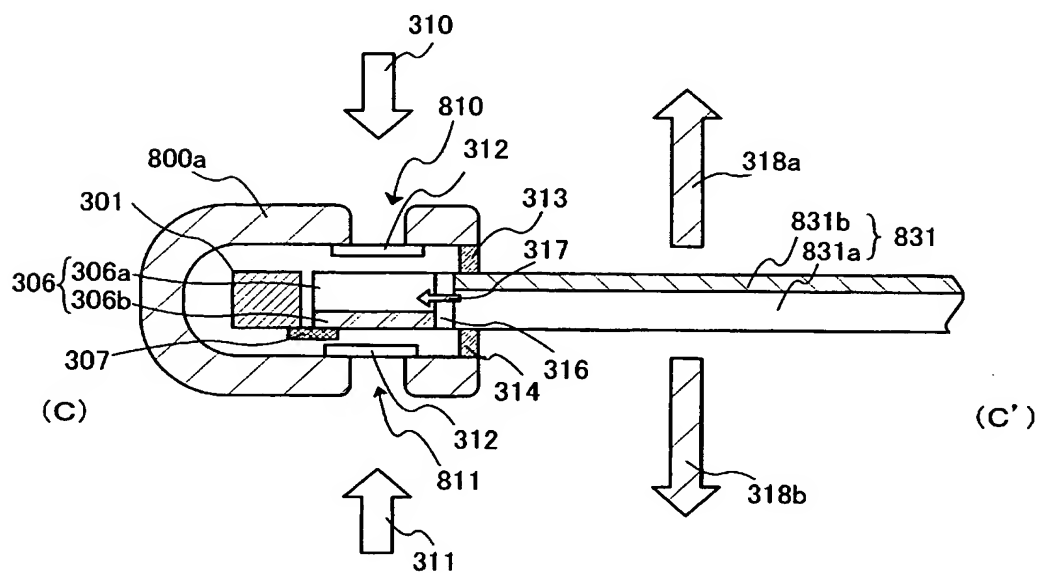
(B)閉じた状態



【圖 13】

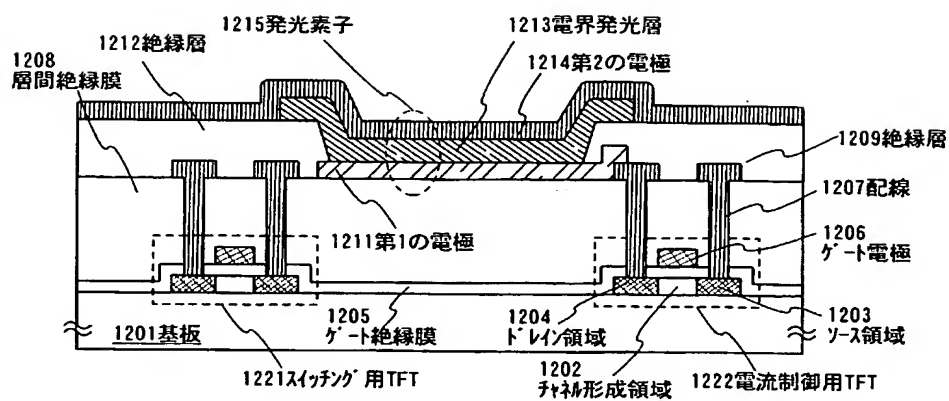


【図 14】

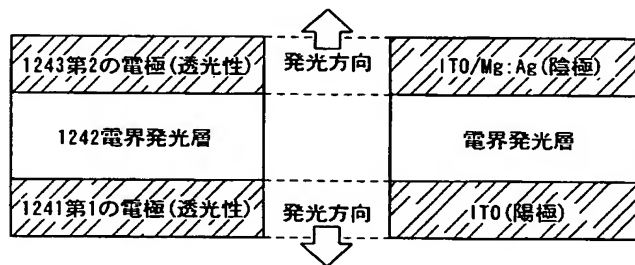


【図 15】

(A)

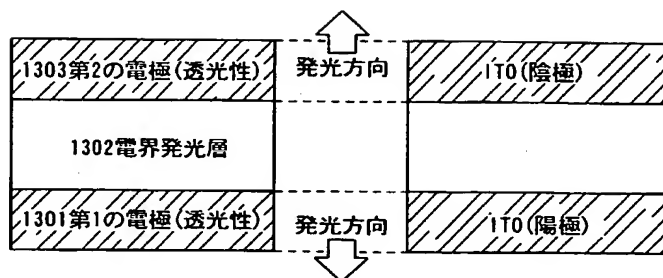


(B)

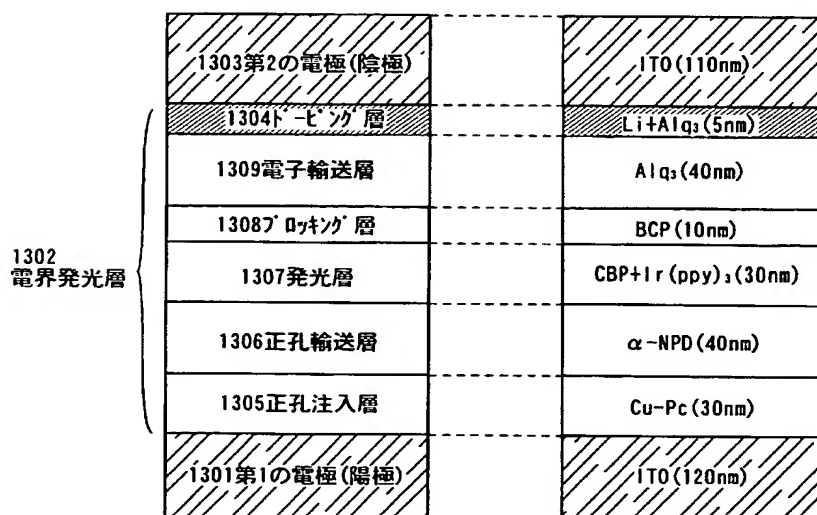


【図 16】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明では、一つの部品で多方向からの光を検知することが可能な光センサを提供する。また、小型で多機能を有し、低消費電力であって、低コストで製造ができ、かつディスプレイを認識するときの操作が簡単である折畳み式情報通信機器及びその情報表示方法について提供する。

【解決手段】

本発明の光センサは、透光性を有する基板に複数の検出素子を有し、該検出素子は並列に接続されていることを特徴とする。また、本発明の2つの表示装置を有する折畳み式携帯通信機器は、一つの光センサを有し、かつ該光センサは、複数の検出素子を有し、該検出素子は並列に接続されていることを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 8 6 2 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地

氏 名

株式会社半導体エネルギー研究所